

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 02 MARS 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*02

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 010001

REMISE DES PIÈCES DATE <b>6 FEV 2004</b> LIEU <b>75 INPI PARIS 34 SP</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0401180</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>06 FEV. 2004</b> PAR L'INPI		<b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Bureau D.A. CASALONGA - JOSSE 8, avenue Percier 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) B 03/3082 FR-GK			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2</b> NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/>	
		N°	Date
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé et système d'aide au braquage de roues directrices de véhicule ainsi équipé.			
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5</b> DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		RENAULT s.a.s	
Prénoms			
Forme juridique		Société par actions simplifiée	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège		13/15 Quai le Gallo	
Rue			
Code postal et ville		92100 BOULOGNE-BILLANCOURT	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>6 FEV 2004</b> LIEU <b>75 INPI PARIS 34 SP</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0401180</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		B 03/3082 FR-GK
<b>6 MANDATAIRE</b> <i>(s'il y a lieu)</i>		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		Bureau D.A. CASALONGA - JOSSE
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	8, avenue Percier
	Code postal et ville	75100 PARIS
	Pays	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat ou établissement différé <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance <i>(en deux versements)</i>		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI
Axel CASALONGA, bm 92 1044 i Conseil en Propriété Industrielle		

**Procédé et système d'aide au braquage de roues directrices de véhicule et véhicule ainsi équipé.**

5 La présente invention relève du domaine de la direction de véhicule terrestre, en particulier de véhicules automobiles pourvus d'un mécanisme de direction assistée ou d'une direction électrique.

De façon classique, les véhicules automobiles sont pourvus d'un châssis, d'un habitacle, de roues reliées au châssis par un mécanisme de suspension avec des roues avant directrices commandées  
10 par un volant à la disposition du conducteur dans l'habitacle du véhicule. Entre le volant et les roues, est prévue une colonne de direction solidaire en rotation du volant dont l'extrémité inférieure est pourvue d'un pignon agissant sur une crémaillère permettant de faire tourner les roues autour d'un axe sensiblement vertical, afin d'assurer  
15 leur orientation et la rotation du châssis du véhicule.

De tels mécanismes de direction peuvent être pourvus d'une assistance hydraulique ou électrique permettant de réduire les efforts du conducteur, en particulier lors de manœuvres à l'arrêt, par exemple une manœuvre de stationnement.

20 Plus récemment, sont apparues des directions électriques comprenant un capteur de la position angulaire du volant monté à distance d'un actionneur agissant sur la crémaillère en fonction de la position angulaire détectée par le capteur auquel il est relié par une liaison filaire.

25 Le document US A 5 884 724 décrit une direction à rapport de démultiplication variable, avec maintien d'un rapport de démultiplication constant pendant quelques instants lors d'une manœuvre dynamique afin d'éviter de perturber le conducteur. La démultiplication peut être faible à basse vitesse pour faciliter la manœuvre du véhicule que l'on cherche à garer.  
30

Toutefois, la demanderesse s'est aperçue qu'un perfectionnement judicieux des mécanismes de direction permettait en outre d'accroître la sécurité et d'améliorer la tenue de route du véhicule. Jusqu'à présent, l'amélioration de la tenue de route du

véhicule était obtenue par un accroissement de la rigidité du châssis, une amélioration des pneumatiques ou encore un meilleur réglage des suspensions.

5 Or, le temps de retard entre l'action du conducteur sur le volant et la mise en virage du véhicule est variable d'un véhicule à l'autre. Dans certains cas de conduite, le temps de retard peut être préjudiciable, voire dangereux. Lors d'une manœuvre d'évitement à vitesse moyenne, un conducteur d'entraînement moyen va donner un coup de volant brutal de forte amplitude. L'amplitude donnée par le  
10 conducteur est accrue si le conducteur sent que le véhicule ne tourne pas immédiatement. À ce moment, le véhicule commence à tourner et peut s'écarter significativement de la trajectoire désirée par le conducteur qui réagit en contre braquant pour remettre le véhicule en ligne. Le contre-braquage du conducteur peut encore être excessif. Le  
15 déphasage peut être dangereux à ce moment en rendant le véhicule instable par un phénomène d'antinomie entre les coups de volant et la réponse du véhicule.

L'invention vise à améliorer les caractéristiques dynamiques du véhicule par un mécanisme de direction perfectionné.

20 Le procédé d'aide au braquage de roues directrices de véhicule, selon un aspect de l'invention, comprend l'application d'une avance de phase entre un volant de direction et un élément de crémaillère afin de diminuer le temps de réponse du véhicule à une action du conducteur du véhicule sur ledit volant de direction. En effet, jusqu'à présent, le  
25 temps de réponse d'un véhicule à une action sur le volant était imposé par les cinématiques élastiques des trains et la dérive des pneumatiques. Le temps de réponse résultait d'un compromis entre la tenue de cap, la dynamique angulaire et la vivacité du véhicule en transitoire. Ainsi, le temps de réponse peut être caractérisé par le retard entre un coup de volant donné par le conducteur et la mise en  
30 virage du véhicule, en d'autres termes, la vitesse de lacet.

L'invention permet de réduire le temps de réponse afin de permettre des manœuvres d'évitement plus élevées susceptibles d'accroître la sécurité.

Dans un mode de réalisation de l'invention, la vitesse de rotation et l'accélération angulaire du volant de direction sont mesurées ou estimées et une consigne de braquage de roues directrices est émise en fonction desdites vitesse de rotation et accélération angulaire. La consigne peut être élaborée par une unité de commande recevant en entrée lesdites vitesse de rotation et accélération angulaire.

Dans un mode de réalisation de l'invention, la vitesse de rotation et l'accélération angulaire du volant de direction peuvent être comparées à des seuils prédéterminés, une avance de phase étant appliquée en cas de dépassement de ces seuils. La consigne de braquage peut être calculée à partir de la vitesse de rotation du volant de direction, de l'accélération angulaire du volant de direction, et d'une avance temporelle. L'avance temporelle peut être comprise entre 10 et 100 millisecondes, préférablement entre 40 et 70 millisecondes, par exemple aux environs de 60 millisecondes.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, l'avance de phase est calculée à partir de l'angle de braquage des roues directrices et d'une avance temporelle. L'avance temporelle peut être calculée à partir de l'angle du volant de direction. L'avance de phase peut être égale à la somme du produit de l'avance temporelle par la vitesse de rotation et du demi produit du carré de l'avance temporelle par l'accélération angulaire.

La relation entre l'angle du pignon de crémaillère et l'angle du volant dépend de la démultiplication qui peut être variable. Le rapport de démultiplication peut se décomposer en un gain statique correspondant à la démultiplication en situation quasi statique et une phase correspondant à une cinématique élastique supplémentaire sur la colonne de direction. Au retard dû à cette phase, s'ajoute le temps de réponse du châssis. Le temps de réponse du châssis est imposé par la mécanique des trains. Au contraire, le temps de réponse entre le volant et le pignon est modifié par application d'une phase négative, de façon que le temps de réponse global soit inférieur au temps de réponse dû à

la mécanique des trains. On crée ainsi une avance de phase entre le volant et le pignon.

5 L'invention propose également un système d'aide au braquage des roues directrices de véhicule, comprenant un moyen pour appliquer une avance de phase entre un volant de direction et un élément de crémaillère. On peut ainsi diminuer le temps de réponse du véhicule à une action du conducteur du véhicule sur le volant de direction.

10 Avantageusement, le système comprend un capteur de paramètres de rotation du volant de direction. Le capteur peut être de type optique ou encore magnétique, par exemple à effet Hall.

15 Avantageusement, le moyen pour appliquer une avance de phase comprend une unité de commande recevant en entrée des paramètres de rotation du volant de direction, et pourvue d'un moyen de calcul pour calculer une avance de phase en fonction de paramètres de rotation du volant de direction.

20 Avantageusement, le système comprend une unité de commande apte à appliquer une avance de phase en fonction de paramètres de rotation du volant de direction et un actionneur apte à déplacer la crémaillère de direction, notamment en réponse à un ordre provenant de l'unité de commande.

25 Dans un mode de réalisation de l'invention, le moyen pour appliquer une avance de phase comprend un moyen pour calculer une avance temporelle en fonction de paramètres angulaires du volant de direction, et un moyen pour calculer une consigne d'angle de braquage en fonction de paramètres angulaires de braquage des roues directrices et de l'avance temporelle. Le moyen pour calculer une consigne d'angle de braquage peut comprendre un dérivateur pour calculer la vitesse angulaire de braquage des roues du véhicule et l'accélération angulaire de braquage des roues du véhicule à partir de la position angulaire de braquage des roues du véhicule. Le moyen pour calculer  
30 une consigne d'angle de braquage peut comprendre un élément de calcul pour calculer la consigne d'angle de braquage à partir de la position angulaire de braquage des roues du véhicule, de la vitesse



angulaire de braquage des roues du véhicule, de l'accélération angulaire de braquage des roues du véhicule et de l'avance temporelle.

5 Dans un mode de réalisation de l'invention, le moyen pour calculer une avance temporelle en fonction de paramètres angulaires du volant de direction comprend un élément de logique floue pour élaborer un indice de confiance et une table pour déduire de l'indice de confiance une avance temporelle. En outre, le moyen pour calculer une avance temporelle peut comprendre un dérivateur pour calculer la vitesse angulaire et l'accélération angulaire à partir de la position  
10 angulaire du volant de direction.

L'invention propose également un véhicule comprenant un châssis, au moins trois roues dont une roue directrice et un système d'aide au braquage de roues directrices de véhicule pourvu d'un moyen pour appliquer une avance de phase entre un volant de direction et un  
15 élément de crémaillère pour diminuer le temps de réponse du véhicule à une action du conducteur sur le volant de direction.

Le véhicule peut comprendre une direction électrique, ou encore une direction assistée électrique ou encore une direction assistée hydraulique.

20 Un essai a montré qu'un véhicule équipé de l'aide au braquage des roues directrices était susceptible de franchir une chicane à une vitesse de 75 km/h au lieu de 72 km/h pour le même véhicule dépourvu d'aide au braquage des roues directrices. Cet accroissement à la vitesse de passage se traduit dans des situations de conduite normales  
25 par une sécurité accrue permettant de réduire le nombre d'accidents engageant un autre véhicule, un deux-roues ou encore un piéton.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, sur lesquels:

30 -la figure 1 est une vue schématique de dessus d'un véhicule équipé du système d'aide au braquage selon un aspect de l'invention;

-la figure 2 est un organigramme simplifié du fonctionnement dynamique du véhicule;

- la figure 3 est un schéma logique du fonctionnement d'une direction de véhicule; et

- la figure 4 montre un organigramme selon un autre mode de réalisation de l'invention.

5 Comme on peut le voir sur la figure 1, le véhicule 1 comprend un châssis 2, deux roues avant directrices 3 et 4 et deux roues arrière, les roues étant reliées au châssis 2 par un mécanisme de suspension non représenté. Chaque roue avant 3, 4 est équipée d'un capteur 5, 6 de la position angulaire de ladite roue avant 3, 4. Le véhicule 1 se  
10 complète par un système de direction 7 comprenant un volant 8 disposé dans un habitacle, non représenté, du véhicule 1, un capteur 9 de la position angulaire du volant 8, une unité centrale 10 reliée par une liaison filaire 11 au capteur 9 pour recevoir les informations relatives à la position angulaire du volant 9, un actionneur 12 relié par  
15 une liaison filaire 13 à l'unité centrale 10 pour recevoir des ordres de l'unité centrale 10 et une crémaillère 14 reliant l'actionneur 12 aux roues directrices 3 et 4. L'unité centrale 10 est également reliée aux capteurs 5 et 6 pour connaître l'angle de braquage  $\alpha(t)$  des roues avant. L'angle de braquage  $\alpha(t)$  peut être égal à la moyenne des angles  $\alpha_5(t)$  et  $\alpha_6(t)$  mesurés par les capteurs 5 et 6  
20

Le capteur 9 est capable de détecter des paramètres de rotation du volant de direction, par exemple l'angle  $\alpha$ . Le capteur peut être de type optique ou encore magnétique, par exemple à effet Hall, coopérant avec un codeur solidaire angulairement de la colonne de direction alors que le capteur est non tournant.  
25

L'unité centrale 10 peut être réalisée sous la forme d'un circuit dédié, par exemple de type ASIC, ou d'un microcontrôleur équipé d'au moins une mémoire et permettant, à partir des informations reçues en provenance du capteur 9, de calculer la vitesse angulaire  $\dot{\alpha}$  et l'accélération angulaire  $\ddot{\alpha}$  du volant 8.  
30

Comme illustré sur la figure 2, le calcul de la vitesse angulaire  $\dot{\alpha}$  et de l'accélération angulaire  $\ddot{\alpha}$  du volant 8 est effectué à l'étape 15. À l'étape 16, qui peut être effectuée en même temps que l'étape 15, l'unité centrale extrait un seuil de vitesse de la mémoire et l'étape

17 effectue une comparaison entre le seuil de vitesse et la vitesse angulaire  $\dot{\alpha}$  calculée à l'étape 15. Si la vitesse angulaire calculée  $\dot{\alpha}$  est inférieure au seuil, alors l'unité centrale recommence l'étape 15. Si la vitesse angulaire calculée  $\dot{\alpha}$  est supérieure au seuil, alors on passe à l'étape 19.

5 L'étape 18, qui peut être effectuée simultanément aux étapes 16 et 17, consiste pour l'unité centrale à prendre un seuil d'accélération angulaire dans la mémoire. À l'étape 19, l'unité centrale effectue une comparaison entre l'accélération angulaire  $\ddot{\alpha}$  calculée à l'étape 15 et  
10 le seuil d'accélération extrait de la mémoire à l'étape 18. Si l'accélération angulaire  $\ddot{\alpha}$  calculée est inférieure au seuil, alors l'unité centrale recommence l'étape 15. Au contraire, si l'accélération angulaire  $\ddot{\alpha}$  calculée est supérieure au seuil, alors l'unité centrale passe à l'étape 20. On comprendra que l'ordre dans lequel sont effectuées les étapes 17 et 19 peut être inversé. À l'étape 20, l'unité  
15 centrale effectue un calcul de l'avance temporelle  $t_1$  à appliquer par l'actionneur 12 compte tenu du dépassement des deux seuils et de la valeur de la vitesse angulaire  $\dot{\alpha}$  et de l'accélération angulaire  $\ddot{\alpha}$ . La consigne  $\alpha_c$  d'angle de braquage de la roue peut être exprimé de la façon suivante:  $\alpha_c(t) = \alpha(t) + t_1 \dot{\alpha}(t) + t_1^2 \ddot{\alpha}(t)/2$ . La consigne  $\alpha_c$  à  
20 appliquer est ensuite envoyée à l'actionneur 12 par la liaison filaire 13. L'avance de phase  $\phi$  exprimée en unités d'angle vaut:  $\phi = t_1 \dot{\alpha}(t) + t_1^2 \ddot{\alpha}(t)/2$ . L'avance temporelle exprimée en unités de temps est  $t_1$ .

À titre de variante, on peut prévoir que l'unité centrale 10 soit  
25 pourvue d'une cartographie permettant de déterminer une valeur d'avance de phase en fonction de la vitesse angulaire  $\dot{\alpha}$  et de l'accélération angulaire  $\ddot{\alpha}$ . La cartographie prévoit alors une avance de phase nulle en cas de vitesse angulaire  $\dot{\alpha}$  ou d'accélération angulaire  $\ddot{\alpha}$  inférieure à l'un desdits seuils précités.

30 Sur la figure 3, est illustré le fonctionnement d'une direction de véhicule. Un conducteur agit sur un volant 8 pourvu d'un capteur de paramètres de déplacement 9. La liaison entre le volant 8 et la crémaillère 14 est caractérisée par un gain 21 et une phase 22 se traduisant par un retard  $t_1$  dans le cas d'une direction classique. Les

caractéristiques du châssis 2 et des roues 3 à 6 se traduisent par un retard  $t_2$  avant que la vitesse de lacet du châssis 2 ne se modifie. L'unité centrale 10 permet donc d'agir sur la phase 22 en appliquant une phase négative  $t_1$  permettant de réduire le temps de réponse de façon que le temps de réponse global devienne inférieur à  $t_2$ .

L'avance  $t_1$  peut être de l'ordre de 60 millisecondes pour un véhicule présentant un retard  $t_2$  de l'ordre de 140 millisecondes. Plus généralement, l'avance  $t_1$  peut être comprise entre 10 et 100 millisecondes, préférablement entre 40 et 70 millisecondes.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 4, l'unité centrale 10 comprend un module 23 de détection de situation, une table 24 et un module 25 de calcul de l'angle de consigne  $\alpha_c(t)$ . Le module 23 de détection de situation comprend un filtre 26, un dérivateur 27, et un élément de logique floue 28. Le module 23 de détection de situation reçoit en entrée l'angle de volant  $\alpha_v(t)$  mesuré par le capteur 9. Le filtre 26 effectue un filtrage de l'angle de volant  $\alpha_v(t)$  et fournit un angle filtré de volant  $\alpha_{vf}(t)$  au dérivateur 27, et à l'élément de logique floue 28. Le dérivateur 27 calcule la vitesse  $\dot{\alpha}_v(t)$  et l'accélération  $\ddot{\alpha}_v(t)$  angulaires du volant. L'élément de logique floue 28 reçoit l'angle filtré de volant  $\alpha_{vf}(t)$ , la vitesse  $\dot{\alpha}_v(t)$  et l'accélération  $\ddot{\alpha}_v(t)$  angulaires du volant, et calcule un indice de confiance de situation  $h_u$  envoyé en sortie du module 23 de détection de situation vers la table 24.

La table 24 lie l'indice de confiance de situation  $h_u$  à une avance temporelle  $t_1$  envoyée en sortie de ladite table 24 vers le module 25 de calcul de l'angle de consigne  $\alpha_c(t)$ . Le module 25 reçoit en entrée l'avance temporelle  $t_1$  et l'angle de braquage  $\alpha(t)$  des roues avant.

Le module 25 de calcul de l'angle de consigne  $\alpha_c(t)$  comprend un filtre 29, un dérivateur 30, et un élément de calcul 31. Le filtre 29 effectue un filtrage de l'angle de braquage  $\alpha(t)$  et fournit un angle filtré de braquage  $\alpha_f(t)$  au dérivateur 30, et à l'élément de calcul 31. Le dérivateur 30 calcule la vitesse  $\dot{\alpha}(t)$  et l'accélération  $\ddot{\alpha}(t)$

angulaires de braquage. L'élément de calcul 31 calcule l'angle de consigne de braquage  $\alpha_c(t) = \alpha_f(t) + t_1 \dot{\alpha}(t) + t_1^2 \ddot{\alpha}(t)/2$ .

5 L'élément de logique floue permet une adaptation à différentes situations, notamment en augmentant le nombre de lois floues et/ou d'entrées dudit élément. L'avance temporelle est donc de valeur adaptée aux circonstances. On peut prévoir de tenir compte de la vitesse du véhicule, et d'autres variables.

10 L'invention permet donc d'améliorer le comportement d'un véhicule au passage d'une chicane. Des essais ont montré une dérive au centre de gravité du véhicule réduite de plus de 30% et des angles des vitesses de rotation du volant réduits de l'ordre de 50%. Ainsi, le véhicule équipé de l'aide au braquage est plus réactif avec des amplitudes d'angles au volant réduites et se contrôle plus aisément avec des angles de dérive inférieurs.

15 L'invention s'applique aux véhicules légers, aux poids lourds y compris à essieux directeurs multiples, aux véhicules à trois roues, aux engins de travaux publics ou agricoles ou encore aux engins chenillés.

## REVENDICATIONS

5 1-Procédé d'aide au braquage de roues directrices de véhicule, dans lequel une avance de phase est appliquée entre un volant de direction et un élément de crémaillère afin de diminuer le temps de réponse du véhicule à une action du conducteur du véhicule sur ledit volant de direction.

10 2-Procédé selon la revendication 1, dans lequel la vitesse de rotation et l'accélération angulaire du volant de direction sont mesurées ou estimées et une consigne de braquage de roues directrices est émise en fonction desdites vitesse de rotation et accélération angulaire.

15 3-Procédé selon la revendication 2, dans lequel la vitesse de rotation et l'accélération angulaire du volant de direction sont comparées à des seuils prédéterminés, une avance de phase étant appliquée en cas de dépassement desdits seuils.

20 4-Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la consigne de braquage est calculée à partir de l'angle de braquage des roues directrices et d'une avance temporelle.

25 5-Procédé selon la revendication 4, dans lequel l'avance temporelle est calculée à partir de l'angle du volant de direction.

6-Système d'aide au braquage de roues directrices de véhicule (1), caractérisé par le fait qu'il comprend un moyen pour appliquer une avance de phase entre un volant de direction (8) et un élément de crémaillère (14).

7-Système selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'il comprend un capteur (9) de paramètres de rotation du volant de direction (8).

30 8-Système selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait que le moyen pour appliquer une avance de phase comprend une unité de commande (10) recevant en entrée des paramètres de rotation du volant de direction (8), et pourvue d'un moyen de calcul pour calculer

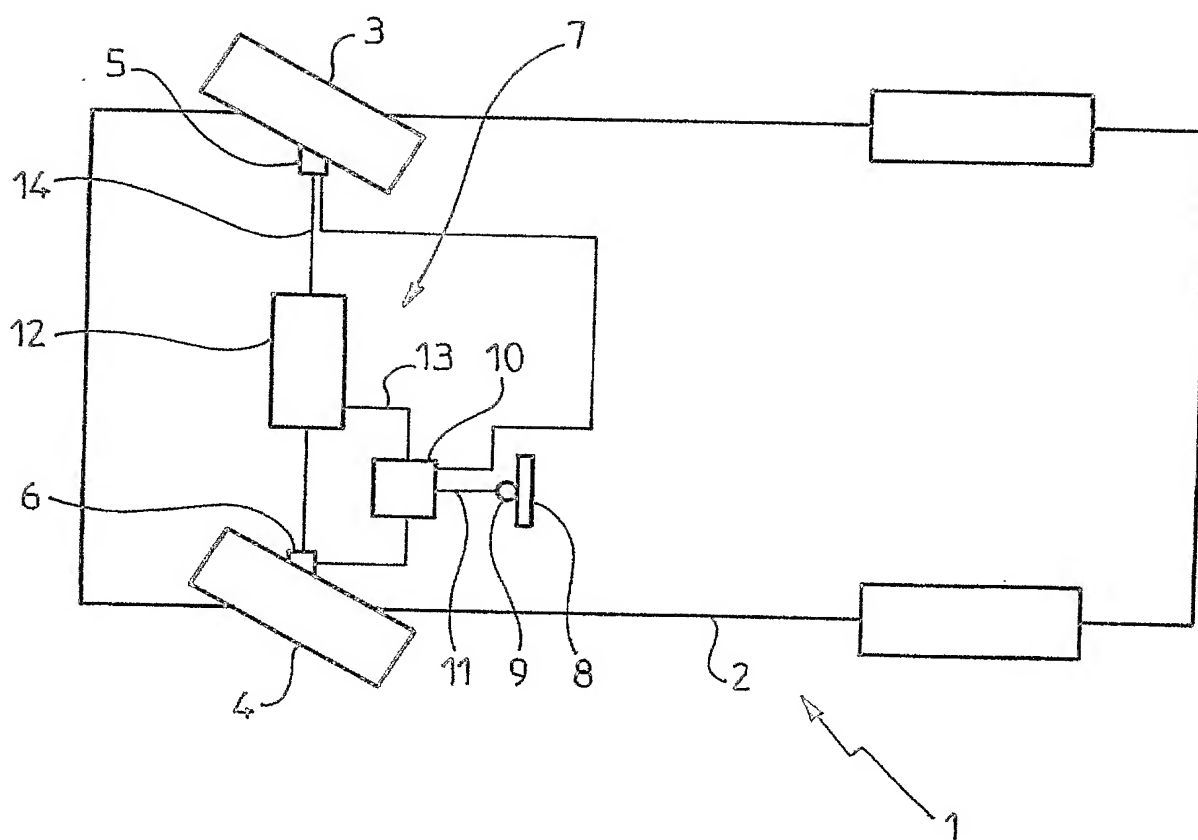
une avance de phase en fonction de paramètres de rotation du volant de direction (8).

5 9-Système selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que le moyen pour appliquer une avance de phase comprend un moyen pour calculer une avance temporelle en fonction de paramètres angulaires du volant de direction, et un moyen (25) pour calculer une consigne d'angle de braquage en fonction de paramètres angulaires de braquage des roues directrices et de l'avance temporelle.

10 10-Système selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le moyen pour calculer une avance temporelle en fonction de paramètres angulaires du volant de direction comprend un élément de logique floue (28) pour élaborer un indice de confiance et une table (24) pour déduire de l'indice de confiance une avance temporelle;

15

FIG.1





2/3

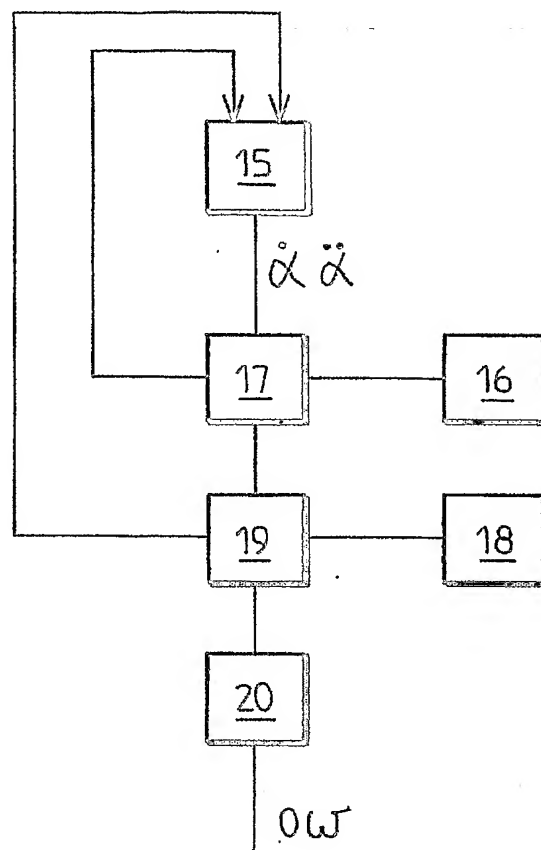
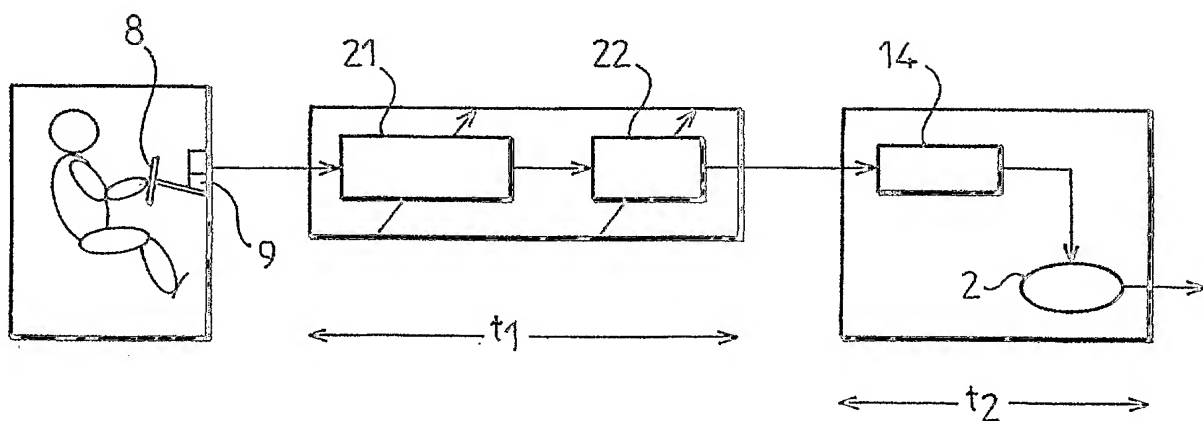
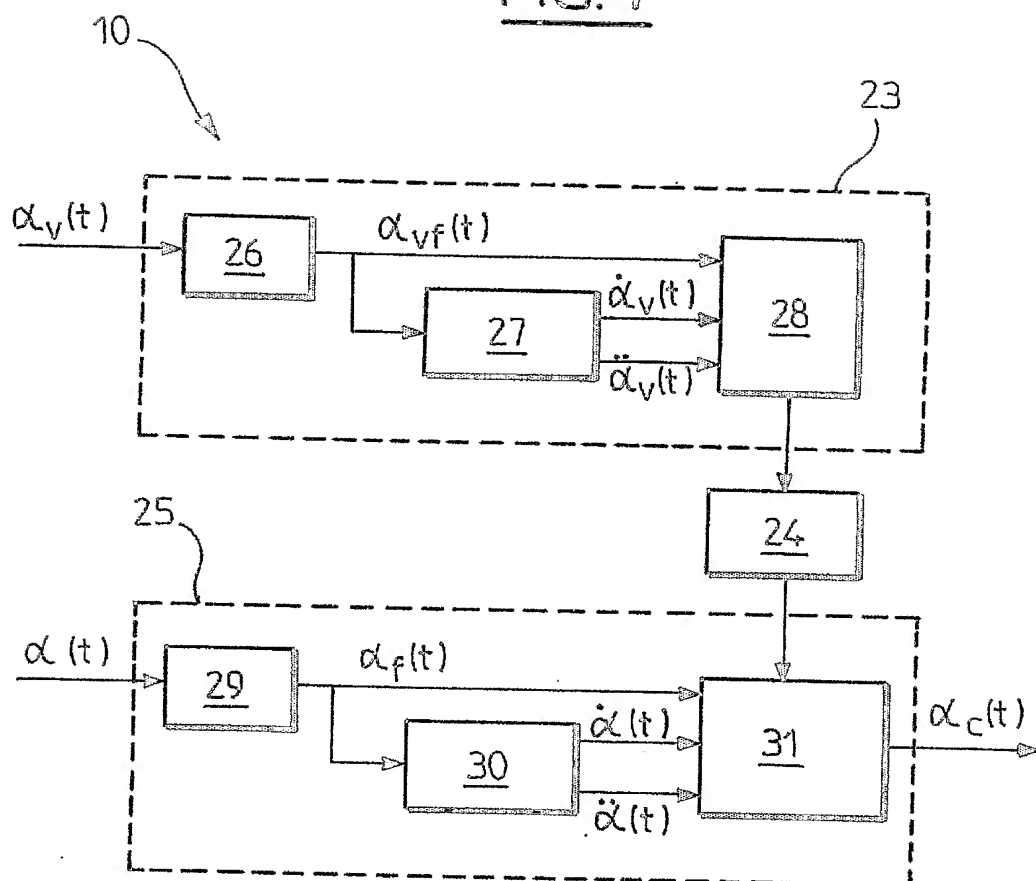


FIG. 2

FIG. 3



3/3

FIG. 4



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

  
N° 11235\*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75300 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

INV

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 03/3082 FR-GK
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		04 12 11 80
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Procédé et système d'aide au braquage de roues directrices de véhicule ainsi équipé.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
Société par actions simplifiée dite : RENAULT s.a.s		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		AUVINET
Prénoms		Jannick
Adresse	Rue	19 A rue de Coudres
	Code postal et ville	12 17 10 10 10 EVREUX
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		FAUQUEUX
Prénoms		Olivier
Adresse	Rue	3 rue des Sycomores
	Code postal et ville	17 18 16 10 10 LE MESNIL LE ROI
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	1 1 1 1 1 1
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S)		Paris, le 6 Février 2004
DU (DES) DEMANDEUR(S)		
OU DU MANDATAIRE		
(Nom et qualité du signataire)		 Axel CASALONGA, bm 92 1044 i Conseil en Propriété Industrielle

PCT/FR2005/050069

